

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-217296

(43)Date of publication of application : 07.08.1992

(51)Int.Cl.

G09G 5/06

G06F 15/66

G06F 15/68

H04N 9/74

(21)Application number : 02-411665

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.12.1990

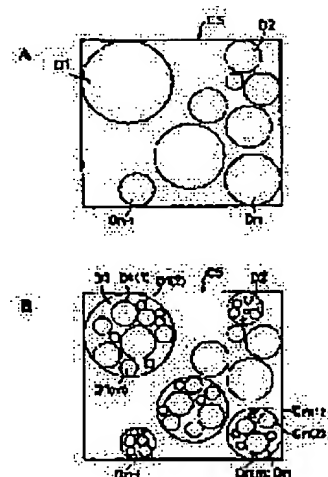
(72)Inventor : KITAZUMI TADAO

(54) COLOR SELECTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve interchangeability of expression color between a color pallet of predetermined number of colors and a spread color pallet of more increasing a number of colors, for color expression of a color picture.

CONSTITUTION: Color space CS is divided into regions D1,..., Dn of quantity (n) in accordance with a number (n) of colors of a color pallet before spreading to respectively correspond to each pallet number group (n) of the spread color pallet, and each of these regions D1,..., Dn is fine divided into a number (m) of regions D1(1) to D1(m),..., Dn(1) to Dn(m) respectively in accordance with a spread number (mn) of colors to respectively correspond to a number (mn) of each pallet number of the spread color pallet.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-217296

(43) 公開日 平成4年(1992)8月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 5/06		8121-5G		
G 0 6 F 15/66	3 1 0	8420-5L		
	15/68	3 1 0		
H 0 4 N 9/74	Z	8942-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平2-411665

(22) 出願日 平成2年(1990)12月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 北住 忠夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

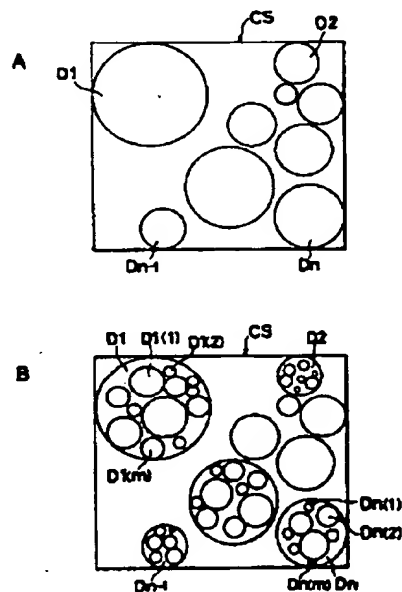
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 色選択方法

(57) 【要約】

【目的】 カラー画像の色表現のための所定色数のカラー・パレットと、色数をより多くした拡張カラー・パレットとの間の表現色の互換性を高める。

【構成】 色空間CSを拡張前のカラー・パレットの色数nに応じたn個の領域D1, ..., Dnに分割して拡張カラー・パレットのn群の各パレット番号群にそれぞれ対応させ、これらの各領域D1, ..., Dnを拡張色数mnに応じたそれぞれm個の領域D1(1)~D1(m), ..., Dn(1)~Dn(m)に細分割して拡張カラー・パレットのmn個の各パレット番号にそれぞれ対応させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像に用いられる所定数の色を指定するためのカラー・パレットに対して多数の選択可能色から上記所定数の色を選択して各パレット番号に割り当てる色選択方法において、少なくとも上記所定数よりも大きな拡張色数を有する拡張カラー・パレットに対して上記色選択を行う際に、この拡張カラー・パレットのパレット番号を上記所定数のパレット番号群に分割し、これらのパレット番号群に対して色空間内で上記所定数の領域を割り当てると共に、各パレット番号群内のパレット番号に対してはそれぞれ対応する色空間領域内の色を割り当てることを特徴とする色選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー画像の色表現のためのカラー・パレットに対する色選択方法に関し、特に、カラー・パレットの色数が段階的に異なる場合のカラー・パレットへの色選択方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 いわゆるコンピュータ・グラフィックス等のデジタル・カラー画像を実現するための方式として、各画素毎の色を直接的にR（赤）、G（緑）、B（青）の3原色データを用いて表すようないわゆるフル・グラフィックス方式と、選択可能な多数の色（例えば4096色）からいわゆるカラー・パレットに対していくつもの色（例えば16色）を予め選択しておきこれらの選択された色のみを用いてカラー画像表現を行うようなカラー・パレットを用いた多色表示方式とが知られている。このカラー・パレットによる多色表示方式は、選択可能な色数に比較して各画素毎の色データのビット数が少なく済み、ハードウェアのコストや規模を小さくできるという利点がある。

【0003】 すなわち、R、G、Bの3原色データをそれぞれ4ビットとするときの表現可能な色数は $2^4 \times 2^4 \times 2^4 = 4096$ （色）となるが、任意の1つの色を表現するためのカラー・コードには12ビットが必要である。そこで、4096色の内から所望の16色を選択して16色のカラー・パレットを構成し、カラー画像の各画素毎にはそれぞれ4ビットを用いて上記16色のカラー・パレットの内の1色を表現させるようにする。この場合、カラー画像の1画面中で同時に表現可能な色数は16色であるが、この16色は4096色から任意に選んでくることができる。このカラー・パレット内の16色の1色を指定する4ビット値（いわゆる色番号）と、該色番号が4096色中のどの色に対応するかを示す12ビットのカラー・コードとは、いわゆるカラー・ルックアップ・テーブルとしてまとめられている。この具体例でのカラー・ルックアップ・テーブルは、 $4 \times 16 + 12 \times 16 = 256$ （ビット） $= 32$ （バイト）の容量が必要であるが、各画素毎に12ビット必要なとこ

ろを4ビットで済ませていることを考慮すれば、全体としての画像データの容量が大幅に低減できることがわかる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、記録媒体に記録されるデータの規格、グラフィックス装置内部等でのデータ・フォーマット、あるいはデータ伝送フォーマット等において、デジタル・カラー画像データの規格として上記カラー・パレットを用いた多色表示方式が採用されている場合に、上記選択可能な色数やカラー・パレットの色数等はそれぞれ所定の値に固定されていることが多い。このように予め所定の規格で定められているカラー・パレットを、拡張フォーマットあるいは上位規格により拡張し、上記選択可能な色数やカラー・パレットの色数をさらに増大させて、カラー画像の色表現の質を向上させようとするとき、従来の所定規格との間の互換性が問題とされる。

【0005】 すなわち、例えば選択可能な4096色の内から16色をカラー・パレットに選択して色表現するフォーマット（これを16/4096フォーマットという）に拡張し、例えば 2^{18} （約26万）色から256色を選ぶような色表現フォーマット（これを256/2¹⁸フォーマットという）とする場合に、16/4096フォーマットで作成された画像データを256/2¹⁸フォーマットで色表現させた場合や、逆に256/2¹⁸フォーマットで作成された画像データを16/4096フォーマットで色表現させた場合に、原画の色からかけ離れた色が表示されてしまうという欠点がある。

【0006】 本発明は、上述したような実情に鑑みてなされたものであり、カラー・パレットを用いた多色表示方式において、選択可能な色数やパレットの色数等を増大してフォーマット拡張を行ったカラー画像データと元の（下位の）フォーマットのカラー画像データとの間での互換性が高く、下位のフォーマットの画像データ・ソフトを無駄にすることなく、また拡張された上位フォーマットの画像データを下位フォーマットで色表現する際にも有効な色表示が可能となるような色選択方法の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る色選択方法は、カラー画像に用いられる所定数の色を指定するためのカラー・パレットに対して多数の選択可能色から上記所定数の色を選択して各パレット番号に割り当てる色選択方法において、少なくとも上記所定数よりも大きな拡張色数を有する拡張カラー・パレットに対して上記色選択を行う際に、この拡張カラー・パレットのパレット番号を上記所定数のパレット番号群に分割し、これらのパレット番号群に対して色空間内で上記所定数の領域を割り当てると共に、各パレット番号群内のパレット番号に対してはそれぞれ対応する色空間領域内の色を割り当て

ることにより、上記課題を解決する。

【0008】

【作用】拡張前のカラー・パレットのパレット番号と上記拡張カラー・パレットの上記パレット番号群とを対応させることにより、一方のカラー画像フォーマットの画像データを他方のフォーマットのカラー・パレットで色表現することが可能となり、フォーマット間の互換性を高めることができる。

【0009】

【実施例】図1は本発明に係る色選択方法の基本概念を説明するための図である。先ず図1のAに示すように、カラー画像の色を表現するための全色空間CSを所定のカラー画像色表現フォーマットのカラー・パレットの色数 n (n は2以上の整数)に応じた n 個の領域 $D1, \dots, Dn$ に分割し、これらの各領域 $D1, \dots, Dn$ 毎の表示色(例えば各領域内の中心位置等の代表色)を、拡張色数 mn (m は2以上の整数)の拡張カラー・パレットの n 群のパレット番号群にそれぞれ割り当てる。ここで各パレット番号群はそれぞれ m 個のパレット番号の集合とする。次に図1のBに示すように、各領域 $D1, \dots, Dn$ をそれぞれ m 分割することにより、上記拡張カラー・パレットの色数 mn に応じた mn 個の領域 $D1(1) \sim D1(m), \dots, Dn(1) \sim Dn(m)$ を形成し、これらの mn 個の領域の表示色を各パレット番号群内の個々のパレット番号に割り当てる。

【0010】このような色選択が行われた拡張カラー・パレット(色数 mn)のカラー画像データを元の拡張前のカラー・パレット(色数 n)で色表現する場合には、拡張カラー・パレットの n 群のパレット番号群を拡張前のカラー・パレットのパレット番号に対応させることにより、 n 色での色表現が有効に行われる。逆に、元の拡張前のカラー・パレットを用いて得られたカラー画像データを上記拡張カラー・パレットで色表現する場合には、拡張前カラー・パレットのパレット番号を拡張カラー・パレットの上記パレット番号群に対応させて、上記各領域 $D1, \dots, Dn$ 毎の表示色を表示させるようにすれば、表示可能な mn 色中の n 色を用いた有効な色表現が行える。

【0011】ここで、 $n=2^N$ 、 $m=2^M$ (N, M は自然数)とすると、 n 色中の1色を指定するためのカラー・コードは N ビットで、また mn 色中の1色を指定するためのカラー・コードは $(M+N)$ ビットでそれぞれ表されることより、上記拡張前のカラー・パレットのパレット番号が N ビットで、上記拡張カラー・パレットのパレット番号が $(M+N)$ ビットでそれぞれ表されることになる。従って、拡張カラー・パレットのパレット番号を示す $(M+N)$ ビットの上位 N ビットで上記パレット番号群を示すようにして、全色空間を n 個の領域 $D1, \dots, Dn$ に分割し、各領域領域 $D1, \dots, Dn$ 内を1つの領域毎に下位 M ビットで m 分割すること

により、上記 N ビットのみを用いて拡張前のカラー・パレットによる色表現が行え、全 $(M+N)$ ビットを用いて上記拡張カラー・パレットによる色表現が行えることになる。

【0012】上記図1の例では、2段階(1回の色拡張)の色選択を説明しているが、さらに3段階(2回の色拡張)以上の色選択を行わせることもできる。これは、上記 mn 個の領域 $D1(1) \sim D1(m), \dots, Dn(1) \sim Dn(m)$ をさらに細分化し、パレット番号を示すビット数をさらに下位側に増加させてゆくこと等で容易に実現できる。次に、選択可能色数については、拡張前と拡張後とで異ならせても同じとしてもよく、異ならせる場合の具体的数値としては、拡張前の選択可能色数を4096色としてカラー・パレットに16色(パレット番号4ビット)を選択し、拡張後の選択可能色数を 2^{18} (約26万)色として拡張カラー・パレットに256色(パレット番号8ビット)を選択するようなものが挙げられる。また拡張後の選択可能色数を拡張前と同じ4096色としてもよい。

【0013】次に、本発明をいわゆるCD(コンパクト・ディスク)グラフィックスのTVグラフィック規格での色選択に適用した具体的な実施例について説明する。このいわゆるCDグラフィックスは、4096色中から16色を選んだカラー・パレットを用いてカラー画像を表示するフォーマット(以下16/4096フォーマットという)として知られているが、これを拡張して 2^{18} 色(約26万色)から256色を選んだ拡張カラー・パレットを用いてカラー画像を表示するフォーマット(以下256/2¹⁸フォーマットという)との間で互換性を高め得るような色選択方法を以下に説明する。

【0014】ここでいわゆるCDグラフィックスは、いわゆるCD規格のサブコードのR~Wの6チャンネル分のデータを用いてグラフィック表示を行わせるものである。すなわち、いわゆるCDに記録されたデータは58チャンネル・ビットで1フレームを構成し、これが98フレーム分集まって1ブロック(あるいはサブコード・フレーム)を構成しているが、ブロック先頭2フレームのサブコードは同期パターンであるため、P~Wの8チャンネル分のサブコード・データは96フレーム分で構成されている。これらの内のPチャンネル(96ビット/ブロック)及びQチャンネル(96ビット/ブロック)は、曲の頭出しや記録された曲の時間等に関する情報に用いられており、R~Wの6チャンネルがいわゆるCDグラフィックス用のデータに用いられている。

【0015】図2は上記サブコードのR~Wの6チャンネルの1ブロック(1サブコード・フレーム)分の96シンボルを示している。この96シンボルはバケットと呼ばれ、1バケットは24シンボルずつの4つのバックから成っている。1バックの24シンボルには0~23のシンボル番号が付されており、先頭の第0シンボルは

コマンド・シンボルとして、R、S、Tの3ビットがモードを、U、V、Wの3ビットがアイテムをそれぞれ表している。次の第1シンボルがインストラクションに、次の第2、第3シンボルがパリティQ1、Q2にそれぞれ割り当てられ、第4シンボルから第19シンボルまでの16シンボルがデータ・フィールドに割り当てられている。最後の第20～第23の4シンボルは、パリティP1～P3にそれぞれ割り当てられている。これらは1パケット中の4つのバックのいずれについても同様である。

【0016】いわゆるCDグラフィックスにはライン・グラフィックスやTVグラフィックス等がある。先ずライン・グラフィックスにおいては、図3に示すように6×12画素(ピクセル)で構成されるフォント(キャラクタ表示単位)を、図4に示すように縦横4×50個配列して、歌詞等の文字列を主として表示する。このとき、図2の1バック中の第1シンボルのインストラクションとしては、それぞれのフォントをフラッシュすることや、スクロール命令で左右、上下に動かすこと等が可能である。図2のシンボル番号第0番のコマンド・シンボルのモードが1、コマンドが1のとき、上記TVグラフィックスを示している。このTVグラフィックスにおいては、図5に示すように、上記図3のフォントが縦18行、横50列に配列されるが、縦横の周辺部のそれぞれ1フォント分は、いわゆるスクロール・エリアとして視覚的表示が行われない部分であり、実際のグラフィック表示は内側の16×48個のフォントの配列範囲内で行われる。これは、ピクセル(画素)で表すと、192×288ピクセルとなる。図6はCRT(陰極線管)モニタ等の画面SC上での表示形態を示し、この画面SCの略々中央に上記グラフィック表示領域GRが配置されるように垂直、水平各同期信号に対するタイミング合わせがなされて表示が行われる。このようなTVグラフィックスのとき、図2の第1シンボルのインストラクションとして、ライト・フォント、ソフト・スクロール、プリセット等があり、これらのインストラクションを用いて約2.5秒に1画面を形成でき、4096色の選択可能な色の中から各カラー画面毎に16色をカラー・パレットに選んでカラー表現を行うことができる。

【0017】図7はハードウェアの概略構成を説明するためのブロック図である。この図7において、上記いわゆるCDグラフィックスのデータ(サブコードのR～Wチャンネル・データ)が予め記録されているCD(コンパクト・ディスク)11を、サブコード出力端子付きのCDプレーヤ12で再生し、オーディオ信号についてはアンプ13で増幅して左右のスピーカ14L、14Rに送る。CDプレーヤ12のサブコード出力端子からのサブコード・データは、いわゆるCDグラフィックス・デコード20のCPU(いわゆるマイコン等の中央処理装置)21に送られる。CPU21にはプログラム等が書

き込まれたROM(リード・オンリ・メモリ)22や書換え可能なRAM(ランダム・アクセス・メモリ)23が接続されており、CPU21によって得られた表示データが表示メモリ(画像メモリ)24に書き込まれる。表示データは、例えば各ピクセル毎にパレット番号が指定されたものとなっており、上記カラー・パレットに対応するカラー・ルックアップ・テーブル(CLUT)25にて各ピクセル毎にパレット番号に応じた色(4096色から選択された16色中のいずれか)を表示することで、カラー画像データを形成する。このカラー画像データをD/A変換器26でアナログ・カラー映像信号に変換し、カラーCRT(陰極線管)モニタ16に送ってカラー画像表示を行わせる。

【0018】次に、このような従来のいわゆるCDグラフィックスのカラー・パレット規格(16/4096フォーマット)を拡張して、R、G、Bが各6ビットで2¹⁸色(約26万色)から256色を選ぶような256/2¹⁸フォーマットとする。この拡張カラー・パレットの拡張色数256に対応するパレット番号0～255は8ビットの2進数で表示でき、このパレット番号の8ビットを上位4ビットと下位4ビットとに分け、上位4ビットをパレット番号群の指定に用いる。このパレット番号群は、16群あり、各群はいずれも下位4ビットにより指定される16個のパレット番号をそれぞれ含んでいる。上記16群の各パレット番号群に対しては、色空間内の16の領域をそれぞれ割り当てる。ここで色空間とは、例えば互いに直交するR(赤)軸、G(緑)軸、B(青)軸により形成される3次元空間であり、この3次元色空間内に例えば直方体形状の領域を16個設け、これらの領域をそれぞれ上記各パレット番号群に対応付ける。このときの色空間内の16個の領域は、元のカラー画像の色表現が最適に行えるように設定あるいは選定されることが望ましく、また上記16/4096フォーマットとの互換性を考慮して全色空間を4096個の稠密な領域に分割したときの16個とすることが望ましい。次に、一のパレット番号群内の各パレット番号に対しては、当該パレット番号群に対応する上記領域内の色をそれぞれ割り当てる。すなわち、1つのパレット番号群内には16個のパレット番号があり、これら16個のパレット番号に対して同一領域内の16個の色をそれぞれ割り当てるわけである。このときの16個の色は、上記2¹⁸色に分類された色の内の16色であり、各パレット番号群に対応する16個の領域は互いに共通部分を持たないから、16群で全256色が上記2¹⁸色の中から選択されることになる。

【0019】このような色選択方法により、上記拡張前のカラー画像データ(画面上の1色当たり4ビット)と拡張後のカラー画像データ(画面上の1色当たり8ビット)との関係として、拡張後のカラー画像データの上位4ビットを拡張前のカラー画像データとしてそのまま用

いと、この4ビット・データは上記パレット番号群を指定するデータとなり、これらのパレット番号群は全色空間を4096分割した稠密な分割領域の16個の領域に対応付けられていることから、4096色の選択可能色から16色を選択することができ、上記16/4096フォーマットでの色表現が良好に行われ、互換性が向上する。

【0020】次に、具体的な色選択の手順について、図8を参照しながら説明する。図8の入力端子31にはアナログRGB（赤緑青）3原色信号が供給されており、これらがR、G、B毎にそれぞれA/D変換器32でそれぞれ例えば8ビットずつのデジタル・データに変換され、1ピクセル当たり24ビットのデジタル原画像データGD-0としてフレーム・メモリ33に書き込まれる。以下、一般にカラー画像データの各原色データR、G、Bのビット数を、 $(R, G, B) = (8, 8, 8)$ のように表す。

【0021】フレーム・メモリ33の全ピクセルのデータ（8ビット×3/ピクセル）を再量子化器34に送ってR、G、Bの各原色毎のビット数を低減する（丸める）ことにより、例えば256色程度のカラー画像データGD-aを作る。このときのデジタル原画像データGD-0のビット数 $(R, G, B) = (8, 8, 8)$ を低減するには、R、G、B各8ビット・データの上位側から例えば（3、3、2）ビットをそれぞれ取り出すようにすればよい。この $(R, G, B) = (3, 3, 2)$ ビットに再量子化する例では、1ピクセル当たりのビット数が8ビットとなって256色の表現が可能である。再量子化の際のR、G、Bデータの各低減ビット数については、他にも種々の組合せが可能であり、例えば $(R, G, B) = (2, 2, 2)$ のように1ピクセル当たり6ビットに低減して64色表現としたり、 $(3, 2, 2)$ 、 $(2, 3, 2)$ 等のように1ピクセル当たり7ビットに低減して128色表現としたり、 $(3, 3, 3)$ のように1ピクセル当たり9ビットに低減して512色表現としたりしてもよく、これらの数種類の再量子化手法の内で原カラー画像の性質等に応じて1種類を適応的に選択するようにしてもよい。なお、 (R, G, B) データの各ビット数の比率としては、カラー映像信号の輝度信号が概略 $0.3R + 0.6G + 0.1B$ で表されることを考慮して、Gデータのビット数が最も多く、Rデータのビット数が次に多く、Bデータのビット数が最も少なくなるようにビット配分することが合理的である。ただし、入力されたカラー原画像が全体的に青みがかった場合にはBデータのビット数を最も多くする等のように、原画像の色調に応じたビット配分も望ましい。このように再量子化器34にてビット低減されて出力されたカラー画像データGD-a、例えば $(R, G, B) = (3, 3, 2)$ で1ピクセル当たり8ビットのデータは、フレーム・メモリ35に書き込まれる。

【0022】フレーム・メモリ35からの上記カラー画像データGD-aは、ヒストグラム及びCLUT（カラー・ルックアップ・テーブル）生成器36に送られる。このヒストグラム及びCLUT生成器36は、上記カラー画像データGD-aにおいて、全ての表示色（例えば256色）の各色毎のピクセル数、すなわち各色の出現頻度を、図9に示すようなヒストグラム（頻度グラフ）として表し、上位（最大頻度、ピーク値）から頻度の高い順に例えば32色を選択し、これらの32色について、5ビットのアドレスと上記例えば8ビットのカラー・データとの対照表（カラー・ルックアップ・テーブル、CLUT）を作成する。

【0023】ヒストグラム及びCLUT生成器36からのカラー・ルックアップ・テーブルのデータは、ビット拡張器37に送られて、 $(4, 4, 4)$ 、すなわちR、G、Bの各色当たり4ビットで計12ビットのカラー・データにビット拡張される。これは、上記16/4096フォーマットの選択可能色数4096を考慮したものである。このときCLUT（カラー・ルックアップ・テーブル）は、5ビット32色分のアドレスに対して、それぞれ12ビットで4096色中の各々1色を表すビット拡張色が対応付けられる。このビット拡張方法は種々考えられるが、その一具体例について次に説明する。

【0024】上記 $(R, G, B) = (3, 3, 2)$ の8ビット・カラー・データを $(R, G, B) = (4, 4, 4)$ の12ビット・カラー・データにビット拡張する一具体例について説明する。上記フレーム・メモリ33のデジタル原画像データGD-0、すなわち $(R, G, B) = (8, 8, 8)$ の全ピクセルのデータを再量子化し、上位ビットからそれぞれ4ビットずつを取り出して $(R, G, B) = (4, 4, 4)$ のビット数に丸める。次に、上記ヒストグラム及びCLUT生成器36において得られた32色中の各々1色ずつについて、上位ビット・パターンを持つ上記 $(R, G, B) = (4, 4, 4)$ のピクセル・データでヒストグラムを作り、これを32色の全てに対して行う。このときのヒストグラムは、横軸が12ビット（4096色表示可能）のカラー・データとなり、縦軸はその色のピクセルの出現頻度となる。次に、これらの32個の各々のヒストグラムの出現頻度の最も高い色（12ビット、4096色中の1色）をそれぞれ選び出す。このような操作により $(3, 3, 2)$ から $(4, 4, 4)$ へのビット拡張が行われる。

【0025】ビット拡張器37からの上記 $(4, 4, 4)$ にビット拡張されたCLUTデータは、比較器38に送られて、フレーム・メモリ33からのデジタル原画像データGD-0と比較され、各ピクセル毎に最も近い色のCLUTデータが選択される。この比較の際には、上記 $(4, 4, 4)$ のCLUTデータをさらにビット拡張して $(8, 8, 8)$ とすることが必要とされるが、こ

の場合のビット拡張は、例えばR、G、Bの各4ビット・データの下位側にそれぞれ4ビット分の0を付加することで充分である。このようにして、アドレスが5ビット(32色分)で各色データ(カラー・コード)が(8, 8, 8)ビットのCLUTが得られる。このCLUTの32個のカラー・コードと上記デジタル原画像の1つのピクセルの(8, 8, 8)カラー・データとの間の色空間上での距離をそれぞれ計算し、これらの32個の距離の中で最小となるカラー・コードのアドレスとなる5ビットを当該ピクセルの色指定用のデータとする。これを1画面中の全てのピクセルについて行って、各ピクセル毎に上記CLUTアドレス(5ビット)をフレーム・メモリ39に書き込む。

【0026】フレーム・メモリ39からのデータは、色選別器40に送られ、上記32色から16色への選別が行われる。これは、1画面中の全てのピクセルに対して割り当てられた上記CLUTデータの出現頻度のヒストグラムを作り、ピクセル数の多い方から順に16色を選んでゆくことにより行えばよい。これによって、32色の内から不適当な色を除外し最終的に16色を選んで、各色は4096色中の1色を指定するようなCLUT、すなわちアドレスが4ビットでカラー・コードが12ビット(R, G, B) = (4, 4, 4)のCLUTを形成する。

【0027】色選別器40からの(4, 4, 4)で16色分のCLUTデータは比較器41に送られて、フレーム・メモリ33からの(8, 8, 8)のデジタル原画像データGD-0と比較され、各ピクセル毎に最も近い色のCLUTデータが選択される。この比較の際には、上記比較器38の場合と同様に、上記(4, 4, 4)のCLUTデータを下位側にそれぞれ4ビット分0を付加する等のビット拡張を施して(8, 8, 8)のデータ(カラー・コード)とし、1画面中の全ピクセルについて色空間上で最も近い(最短距離の)カラー・コードを算出して、各ピクセル毎にカラー・コードに対応するアドレス(4ビット)をフレーム・メモリ42に書き込むようにする。この4ビット・アドレスが、上記16/4096フォーマットにおけるカラー・パレットのパレット番号に相当し、対応するカラー・コードで4096色中の1色を指定できる。従って、フレーム・メモリ42から出力端子43を介して取り出されるカラー画像データは、1画面の全ピクセルについて上記16/4096フォーマットと同様なカラー・パレットによる色指定が行われたものとなっている。

【0028】次に上記256/2¹⁶フォーマットのカラー・パレット及びカラー画像データを得るために、フレーム・メモリ33からの(R, G, B) = (8, 8, 8)のデジタル原画像データGD-0を再量子化器44に送って例えば(R, G, B) = (5, 5, 5)にビット低減する(丸める)ことにより、ビット低減カラー画

像データGD-bを作る。これは、デジタル原画像データGD-0のR、G、Bの各原色データをそれぞれ上位から5ビットずつ取り出すようにすればよい。この再量子化の際の低減ビット数は、(4, 4, 4) ~ (5, 5, 5)の範囲で任意に、望ましくは原画像の性質や特徴等に応じて適応的に変更してもよい。この再量子化器44からのビット低減されたカラー画像データGD-b、例えば上記のように(5, 5, 5)とした1ピクセル当たり15ビットのデータは、フレーム・メモリ45に書き込まれる。

【0029】フレーム・メモリ45からの上記(5, 5, 5)のカラー画像データGD-bはヒストグラム及びCLUT生成器46に送られる。このヒストグラム及びCLUT生成器46は、上記色選別器40において選ばれた16色の(4, 4, 4)データに対し、入力された上記(5, 5, 5)のカラー画像データGD-bの上位(4, 4, 4)ビットが一致するデータのみで16色分の(16個の)ヒストグラムを作る。上記(5, 5, 5)の場合には、上位(4, 4, 4)ビットが決定された1個のヒストグラムの横軸の色数は8となり、これらの8色についてのピクセルの出現頻度(ピクセル数)を縦軸にとることになる。これは、上記色選別器40で選ばれた16色における各1色の領域内の上記(5, 5, 5)で指定される各色に対応して、上記カラー画像データGD-bの全てのピクセル・データに対してヒストグラムを作ることに相当する。このようにして作られた16個のヒストグラムに対して、出現頻度の最も高いものをそれぞれ1色ずつ計16色を選び出す。なおCLUTは、この16色を区別する4ビットをアドレスとし、(5, 5, 5)の15ビットをカラー・コードとする対照テーブルであり、上記色選別器40で選ばれた16色の(4, 4, 4)ビットのカラー・コードをそれぞれビット拡張したものとなっている。

【0030】ヒストグラム及びCLUT生成器46からの16色分の上記(5, 5, 5)のデータは、次のヒストグラム及びCLUT生成器47に送られる。このヒストグラム及びCLUT生成器47は、上記ヒストグラム及びCLUT生成器46から得られた16色粒各々1色ずつについて、上位ビットが同じ上記(8, 8, 8)のカラー原画像データGD-0の全てのピクセル・データでさらにヒストグラムを作る。これは16色全部に対してヒストグラムを作る。これらの16個のヒストグラムの各々1個のヒストグラム毎に、出現頻度の高いものから順に上位16色をそれぞれ選ぶことによって、16×16=256色の(8, 8, 8)データを得る。このときの(8, 8, 8)データは2¹⁶(=16777216)の選択可能色の内の1色を表すものである。さらに選ばれた256色の(8, 8, 8)データの各下位2ビットずつを除去することによって、(6, 6, 6)データが得られ、上記256/2¹⁶フォーマットに応じた2

1³ (約26万)色の選択可能色となる。すなわち、最終的に得られるCLUT(カラー・ルックアップ・テーブル)は、上述した拡張カラー・パレットに対応し、パレット番号に相当するアドレスが256色の1色を指定できるように8ビットであり、カラー・コードが上記(6, 6, 6)の18ビットで2¹⁸の選択可能色の1色を表す。なお、最終的な256個の(6, 6, 6)データの形成方法は上記具体例に限定されず、種々の方法が可能であり、例えば上記再量子化器44による再量子化において(6, 6, 6)へのビット低減を行わせ、色選別器40で選ばれた16色の(4, 4, 4)データに対し、上記ビット低減された(6, 6, 6)データの上位(4, 4, 4)ビットが一致するデータのみで16色分の(16個の)ヒストグラムを作り、各ヒストグラム毎に頻度の上位から16色ずつ選んで256個の(6, 6, 6)カラー・コードを得るようにしてもよい。

【0031】ヒストグラム及びCLUT生成器47からの256色分の上記(6, 6, 6)色データは、比較器48に送られて、フレーム・メモリ33からのデジタル原画像データGD-0と比較され、各ピクセル毎に最も近い色のCLUTデータが選択される。この比較の際には、ヒストグラム及びCLUT生成器47で得られたCLUTの256個の(6, 6, 6)カラー・コードをそれぞれ下位側に2ビットずつ0を付加して見掛け上の(8, 8, 8)データとし、これら256色分の(8, 8, 8)データと上記デジタル原画像の1つのピクセルの(8, 8, 8)カラー・データとの間の色空間上での距離をそれぞれ計算し、これらの256個の距離の中で最小となるカラー・コードのアドレスとなる8ビットを当該ピクセルの色指定用のデータとする。これを1画面中の全てのピクセルについて行って、各ピクセル毎に上記CLUTアドレス(8ビット)をフレーム・メモリ49に書き込む。フレーム・メモリ49から出力端子50を介して取り出されるカラー画像データは、1画面の全ピクセルについて上記256/2¹⁸フォーマットと同様な拡張カラー・パレットによる色指定が行われたものとなっている。

【0032】この出力端子50から取り出されたカラー画像データ(1ピクセル当たり8ビット)を、拡張前の上記16/4096フォーマット(1ピクセル当たり4ビット)で色表現させようとする場合には、各ピクセルの8ビット・データの上位4ビットをそのまま16色のパレット番号として用いるようにし、また(8, 8, 8)のCLUTデータもそれぞれ上位4ビットずつの(4, 4, 4)データを上記4096色指定用カラー・コードとして用いればよい。このとき、上記ヒストグラム及びCLUT生成器46で選ばれた16色による色表現が行われることになり、これらの16色は、上記色選別器40からの(4, 4, 4)データの16色とそれぞれ等しくなるから、出力端子43から取り出されるカラ

ー画像データと同じものとなり、互換性が極めて高いものとなる。

【0033】なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、例えば、図1の各領域D1, ..., Dnをそれぞれ細分割する際の分割数をいずれも等しくmとしているが、領域毎に異なる分割数としてもよい。また、カラー拡張を2回以上行って3段階以上のカラー・パレットに対する色選択を行わせるようにしてもよい。さらに、各段階のカラー・パレットの色数や全選択可能色数、あるいはデータのビット数等は、上記実施例の数値に限定されず、任意に設定可能である。

【0034】

【発明の効果】本発明に係る色選択方法によれば、カラー・パレットの所定数の色を拡張した拡張カラー・パレットに対して色選択を行う際に、拡張カラー・パレットのパレット番号を上記所定数のパレット番号群に分割し、これらのパレット番号群に対して色空間内で上記所定数の領域を割り当てると共に、各パレット番号群内のパレット番号に対してはそれぞれ対応する色空間領域内の色を割り当てているため、上記拡張カラー・パレットを用いて色表現されたカラー画像データを拡張前のカラー・パレットを用いて色表現する際には上記パレット番号群を拡張前のカラー・パレットのパレット番号としてそのまま用いることにより、互換性の高い色表現が可能となる。また、拡張前のカラー・パレットを用いたカラー画像データを上記拡張カラー・パレットを用いて色表現する際には、拡張前のカラー・パレットのパレット番号を上記パレット番号群に対応させることにより、互換性の高い色表現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る色選択方法の基本概念を説明するための色空間分割説明図

【図2】いわゆるCDのサブコード・データのフォーマットを示す図

【図3】いわゆるCDグラフィックスのフォントを示す平面図

【図4】いわゆるCDグラフィックスのライン・グラフィックスを説明するための平面図

【図5】いわゆるCDグラフィックスのTVグラフィックスのフォント配列パターンを示す平面図

【図6】いわゆるCDグラフィックスのTVグラフィックスの表示画面の概略平面図

【図7】いわゆるCDグラフィックスのデータ再生のためのハードウェア構成の一例を示すブロック図

【図8】本発明に係る色選択方法の実施例の一具体例を示すブロック回路図

【図9】ヒストグラムの一例を示すグラフ

【符号の説明】

CS.....色空間

32.....A/D変換器

33、35、39、42、45、49・・・・・・フレーム・メモリ
 34、44・・・・・・再量子化器
 36、46、47・・・・・・ヒストグラム及びCLUT

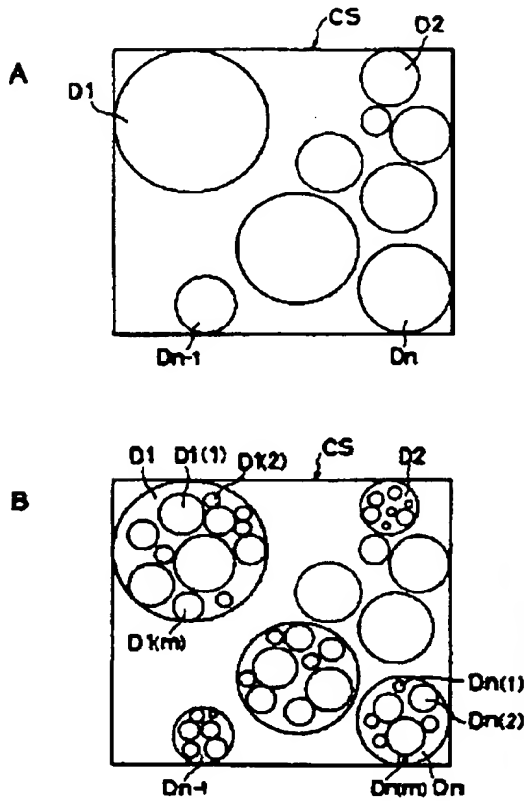
生成器

37・・・・・・ビット拡張器

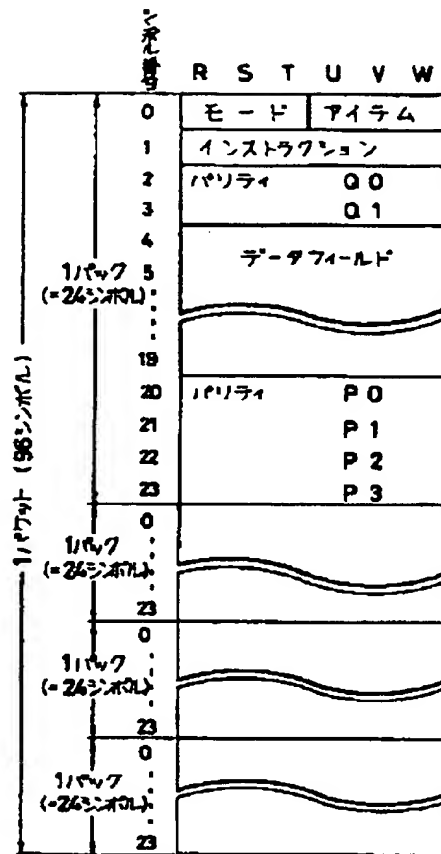
38、41、48・・・・・・比較器

40・・・・・・色選別器

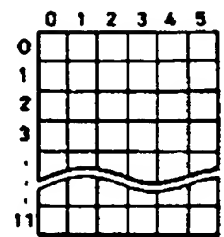
【図1】



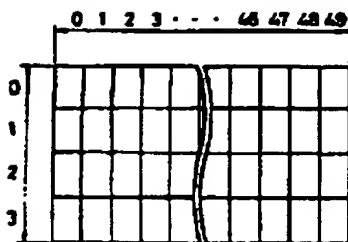
【図2】



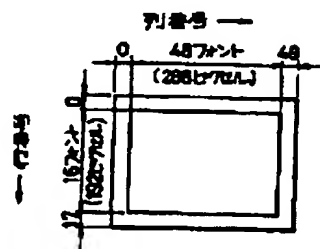
【図3】



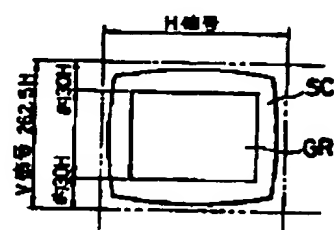
【図4】



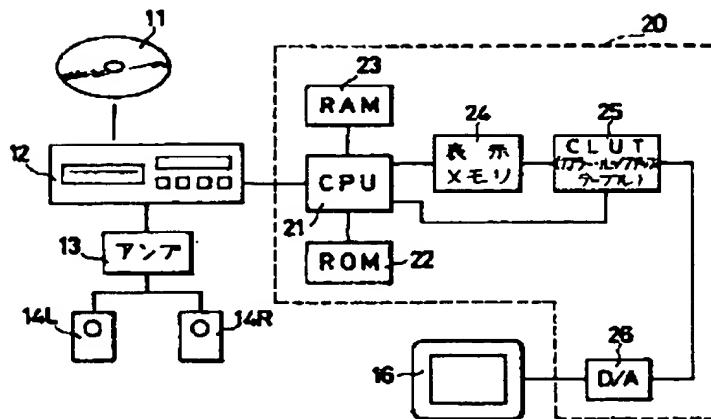
【図5】



【図6】



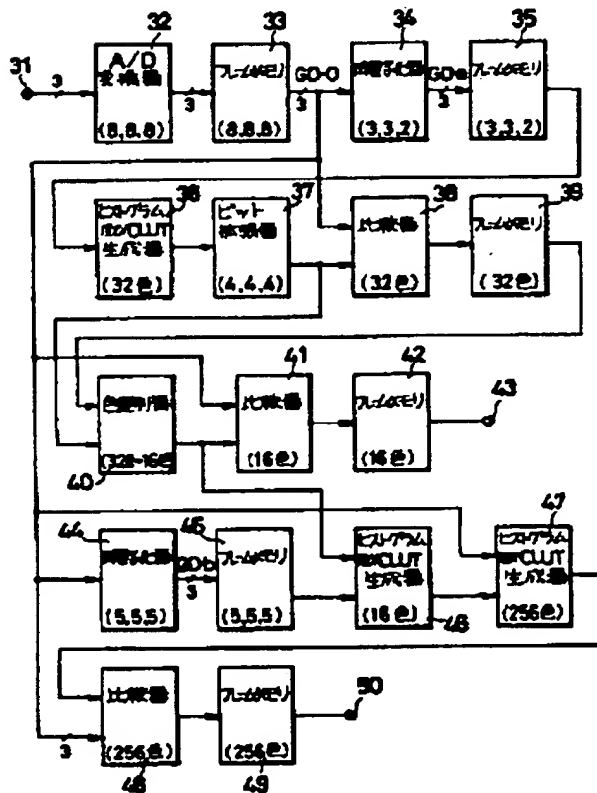
【図7】



【図9】



【図8】



【手続補正番】

【提出日】平成3年12月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】すなわち、例えば選択可能な4096色の内から16色をカラー・パレットに選択して色表現するフォーマット（これを16/4096フォーマットという）を拡張し、例えば2¹⁶（約26万）色から256

色を選ぶような色表現フォーマット（これを256/2¹⁸フォーマットという）とする場合に、16/4096フォーマットで作成された画像データを256/2¹⁸フォーマットで色表現させた場合や、逆に256/2¹⁸フォーマットで作成された画像データを16/4096フォーマットで色表現させた場合に、原画の色からかけ離れた色が表示されてしまうという欠点がある。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】いわゆるCDグラフィックスにはライン・グラフィックスやTVグラフィックス等がある。先ずライン・グラフィックスにおいては、図3に示すように6×12画素（ピクセル）で構成されるフォント（キャラクタ表示単位）を、図4に示すように縦横4×50個配列して、歌詞等の文字列を主として表示する。このとき、図2の1バック中の第1シンボルのインストラクションにより、それぞれのフォントをフラッシュすることや、スクロール命令で左右、上下に動かすこと等の指示が可能である。図2のシンボル番号第0番のコマンド・シンボルのモードが1、コマンドが1のとき、TVグラフィックスを示している。このTVグラフィックスにおいては、図5に示すように、上記図3のフォントが縦18行、横50列に配列されるが、縦横の周辺部のそれぞれ1フォント分は、いわゆるボーダー・エリアまたはスクロール・エリアとして1色表示でのプリセットは可能だが動的な視覚的表示が行われない部分であり、実際のグラフィック表示は内側の16×48個のフォントの配列範囲内で行われる。これは、ピクセル（画素）で表すと、192×288ピクセルとなる。図6はCRT（陰極線管）モニタ等の画面SC上での表示形態を示し、この画面SCの略々中央に上記グラフィック表示領域GRが配置されるように垂直、水平各同期信号に対するタイミング合わせがなされて表示が行われる。このようなTVグラフィックスのとき、図2の第1シンボルのインストラクションとして、ライト・フォント、ソフト・スクロール、プリセット等の指示ができ、これらのインストラクションを用いて約2.5秒に1画面を形成でき、4096色の選択可能色の中から各カラー画面毎に16色をカラー・パレットに選んでカラー表現を行うことができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】上記(R, G, B) = (3, 3, 2)の8ビット・カラー・データを(R, G, B) = (4, 4,

4)の12ビット・カラー・データにビット拡張する一具体例について説明する。上記フレーム・メモリ33のデジタル原画像データGD-0、すなわち(R, G, B) = (8, 8, 8)の全ピクセルのデータを再量子化し、上位ビットからそれぞれ4ビットずつを取り出して(R, G, B) = (4, 4, 4)のビット数に丸める。次に、上記ヒストグラム及びCLUT生成器36において得られた32色中の各々1色ずつについて、上位8ビットのパターンを持つ上記(R, G, B) = (4, 4, 4)のピクセル・データでヒストグラムを作り、これを32色の全てに対して行う。このときのヒストグラムは、横軸が12ビット（4096色表示可能）のカラー・データとなり、縦軸はその色のピクセルの出現頻度となる。次に、これらの32個の各々のヒストグラムの出現頻度の最も高い色（12ビット、4096色中の1色）をそれぞれ選び出す。このような操作により(3, 3, 2)から(4, 4, 4)へのビット拡張が行われる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】フレーム・メモリ45からの上記(5, 5, 5)のカラー画像データGD-bはヒストグラム及びCLUT生成器46に送られる。このヒストグラム及びCLUT生成器46は、上記色選別器40において選ばれた16色の(4, 4, 4)データに対し、入力された上記(5, 5, 5)のカラー画像データGD-bで16色分の(16個の)ヒストグラムを作る。上記(5, 5, 5)の場合には、上記(4, 4, 4)データにより指定された1個のヒストグラムの横軸の色数は32768となり、これらの色についてのピクセルの出現頻度（ピクセル数）を縦軸にとることになる。これは、上記色選別器40で選ばれた16色における各1色の領域内の上記(5, 5, 5)で指定される各色に対応して、上記カラー画像データGD-bの全てのピクセル・データに対してヒストグラムを作ることに相当する。このようにして作られた16個のヒストグラムに対して、出現頻度の最も高いものをそれぞれ16色ずつ計256色を選び出す。なおCLUTは、この256色を区別する8ビットをアドレスとし、(5, 5, 5)の15ビットをカラー・コードとする対照テーブルであり、上記色選別器40で選ばれた16色の(4, 4, 4)ビットのカラー・コードをそれぞれビット拡張したものとなっている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】ヒストグラム及びCLUT生成器46からの256色分の上記(5, 5, 5)のデータは、次のヒストグラム及びCLUT生成器47に送られる。このヒストグラム及びCLUT生成器47は、上記ヒストグラム及びCLUT生成器46から得られた256色の各々1色ずつについて、上位ビットが同じ上記(8, 8, 8)のカラー原画像データGD-0の全てのピクセル・データでさらにヒストグラムを作る。これは256色全部に対してヒストグラムを作る。これらの256個のヒストグラムの各々1個のヒストグラム毎に、出現頻度の一番高いものをそれぞれ選ぶことによって、 $16 \times 16 = 256$ 色の(8, 8, 8)データを得る。このときの(8, 8, 8)データは $2^8 (= 16777216)$ の選択可能色の内の1色を表すものである。さらに選ばれた256色の(8, 8, 8)データの各下位2ビットずつを除去することによって、(6, 6, 6)データが得られ、上記 $256 / 2^2$ フォーマットに応じた2

1^8 (約26万)色の選択可能色となる。すなわち、最終的に得られるCLUT (カラー・ルックアップ・テーブル) は、上述した拡張カラー・パレットに対応し、パレット番号に相当するアドレスが256色の1色を指定できるように8ビットであり、カラー・コードが上記(6, 6, 6)の18ビットで 2^{18} の選択可能色の1色を表す。なお、最終的な256個の(6, 6, 6)データの形成方法は上記具体例に限定されず、種々の方法が可能であり、例えば上記再量子化器44による再量子化において(6, 6, 6)へのビット低減を行わせ、色選別器40で選ばれた16色の(4, 4, 4)データにより指定されたピクセルに対し、上記ビット低減された(6, 6, 6)データで16色分の(16個の)ヒストグラムを作り、各ヒストグラム毎に頻度の上位から16色ずつ選んで256個の(6, 6, 6)カラー・コードを得るようにしてもよい。